

PUB-NO: DE003212913A1
DOCUMENT-IDENTIFIER: DE 3212913 A1
TITLE: Shell-and-tube heat
exchanger
PUBN-DATE: October 13, 1983

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
COUNTRY
WATERKOTTE, KLEMENS ING GRAD DE

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME
COUNTRY
WATERKOTTE WAERMEPUMPEN GMBH DE

APPL-NO: DE03212913
APPL-DATE: April 6, 1982

PRIORITY-DATA: DE03212913A (April 6, 1982)

INT-CL (IPC): F28F009/04

EUR-CL (EPC): F28F009/02

US-CL-CURRENT: 165/158

ABSTRACT:

CHG DATE=19990617 STATUS=O> In a shell-and-tube heat exchanger, in particular for use as an evaporator or condenser in a heat pump, consisting of a jacket tube having connecting sockets for the entry and exit of one heat exchanging medium and of an insert made from a multiplicity of parallel tubes conducting the other heat exchanging medium and seated with their ends in tube bottoms, as well as of sealing covers, for the jacket tube which in each case form with the tube bottoms a leakproof chamber opening into the tubes, the invention provides that the tube bottom has an outwardly pointing collar and the end of the jacket tube is provided with an edge flange, and that the sealing cover engages in the tube bottom collar with a neck and has a bulge between which and the flange there is inserted a sealing ring which is fastened and supported by means of a holding clamping bracket which grips the flange and the bulge.

⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 32 12 913 A 1**

⑤ Int. Cl. 3:
F28 F 9/04

⑳ Aktenzeichen: P 32 12 913.0
㉑ Anmeldetag: 6. 4. 82
㉒ Offenlegungstag: 13. 10. 83

DE 32 12 913 A 1

㉑ Anmelder:
Waterkotte Wärmepumpen GmbH, 4690 Herne, DE

㉒ Erfinder:
Waterkotte, Klemens, Ing.(grad.), 4690 Herne, DE

⑤④ **Röhrenbündelwärmeaustauscher**

Die Erfindung sieht bei einem Röhrenbündelwärmeaustauscher, insbesondere zur Verwendung als Verdampfer oder Verflüssiger in einer Wärmepumpe, bestehend aus einem Mantelrohr mit Anschlußstutzen für den Ein- bzw. Austritt des einen Wärmeaustauschermediums und aus einem Einsatz aus einer Vielzahl von Parallelen, das andere Wärmeaustauschermedium führenden Röhren, die mit ihren Enden in Rohrböden sitzen, sowie aus Abschlußdeckeln für das Mantelrohr, die mit den Rohrböden jeweils eine dichte, in die Röhren einmündende Kammer bilden, vor, daß der Rohrboden einen nach außen weisenden Kragen aufweist und das Mantelrohr mit einer Aufbördelung versehen ist, daß der Abschlußdeckel mit einem Ansatz in den Rohrbodenkragen greift und eine Wulst aufweist, zwischen welcher und der Aufbördelung ein Dichtring eingesetzt ist, der mittels einer die Aufbördelung und die Wulst umfassenden Spann-Klemmschelle befestigt und verspannt ist.
(32 12 913)

DE 32 12 913 A 1

4690 Herne 1,
Schaeferstraße 18
Postfach 1140
Pat.-Anw. Herrmann-Trentepohl
Fernsprecher: 0 23 23 / 5 10 13
5 10 14
Telegrammanschrift:
Behrpatente Herne
Telex 08 229 853

Dipl.-Ing. R. H. Behr (1931-1991)
Dipl. - Phys. Eduard Betzler
Dipl.-Ing. W. Herrmann-Trentepohl
PATENTANWÄLTE
PROFESSIONAL REPRESENTATIVES
TO THE EUROPEAN PATENT OFFICE

3212913
8000 München 70
Plinganserstr. 18 a
Postfach 70 02 09
Pat.-Anw. Betzler
Fernsprecher: 088 7 25 40 63
7 25 40 64
7 25 40 65
Telegrammanschrift:
Babatzpat München
Telex 5 215 360
Telefax 063 79 89 88

Bankkonten:
Bayerische Vereinsbank München 952 287
BLZ 700 202 70
Dresdner Bank AG Herne 7-520 499
BLZ 432 800 84
Postcheckkonto Dortmund 558 68-457
BLZ 440 100 48

Ref.: A 30941 B/SD
In der Antwort bitte angeben

Zuschrift bitte nach:
Abhofach 3

6. April 1982

Waterkotte Wärmepumpen Gesellschaft mit beschränkter Haftung
An der Linde 8, 4690 Herne 1

Röhrenbündelwärmeaustauscher

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Röhrenbündelwärmeaustauscher, insbesondere zur Verwendung als Verdampfer oder Verflüssiger in einer Wärmepumpe bestehend aus einem Mantelrohr mit Anschlußstutzen für den Ein- bzw. Austritt des einen Wärmeaustauschermediums und aus einem Einsatz aus einer Vielzahl von Parallelen, das andere Wärmeaustauschermedium führenden Röhren, die mit ihren Enden in Rohrböden sitzen, sowie aus Abschlußdeckeln für das Mantelrohr, die mit den Rohrböden jeweils eine dichte, in die Röhren ausmündende Kammer bilden, dadurch gekennzeichnet, daß der Rohrboden (4,5) einen nach außen weisenden Kragen (6,7) aufweist und das Mantelrohr mit einer Aufbördelung (2,3) versehen ist, daß der Abschlußdeckel (10,11) mit einem Ansatz (8,9) in den Rohrbodenkragen (6,7) greift und eine Wulst (48,49) aufweist,



zwischen welcher und der Aufbördelung (2,3) ein Dichtring (50,51) eingesetzt ist, der mittels einer die Aufbördelung (2,3) und die Wulst (48,49) umfassenden Spann-Klemmschelle (46,47) befestigt und verspannt ist.

2. Röhrenbündelwärmeaustauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der eine Abschlußdeckel (11) als Anschlußkopf mit Vor- und Rücklaufstutzen (12,13) und dazwischen sitzendem dichtend auf dem zugeordneten Rohrboden (5) aufsitzenden Steg (14) ausgebildet ist.

3. Röhrenbündelwärmeaustauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der eine Deckel (37,39) einen axial in das Mantelrohr (31,32) einmündenden Stutzen (38,40) aufweist, während der andere Deckel (41,42) mit einem zur Seite ablenkenden Stutzen (43,44) versehen ist.

4. Röhrenbündelwärmeaustauscher nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß er zweiteilig ausgebildet ist, wobei die Deckel (37,39) an den einen Enden der beiden Mantelrohre (31,32) Vorlauf- bzw. Rücklaufstutzen (38 bzw. 40) aufweisen, während an den Deckeln (41,42) am anderen Ende die seitlich ausmündenden Stutzen (43,44) vorgesehen und über ein Schlauchverbindungsstück (45) miteinander verbunden sind.

5. Röhrenbündelwärmeaustauscher nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Abschlußdeckel (10) mit einem seitlich angeordneten Ab- laßhahn (20) versehen ist.

Die Erfindung betrifft einen Röhrenbündelwärmeaustauscher, insbesondere zur Verwendung als Verdampfer oder Verflüssiger in einer Wärmepumpe, bestehend aus einem Mantelrohr mit Anschlußstutzen für den Ein- bzw. Austritt eines ersten Wärmeaustauschmediums und aus einem Einsatz aus einer Vielzahl von parallelen, ein zweites Wärmeaustauschmedium führenden Röhren, die mit ihren Enden in Rohrböden sitzen, sowie aus Abschlußdeckeln für das Mantelrohr, die mit den Rohrböden jeweils eine dichte, in die Röhren ausmündende Kammer bilden.

Vorzugsweise handelt es sich bei den der Erfindung zugrunde liegenden Röhrenbündelwärmeaustauscher um einen Verflüssiger stehender Bauart, wobei röhreninnenseitig das aufzuheizende flüssige Medium, beispielsweise Wasser, röhrenaußenseitig und damit mantelinnenseitig der Wärmeträger, z.B. ein Kältemittel, strömen.

Bei solchen Röhrenbündelwärmeaustauschern ist auf dem Mantelrohr in etwa der Hälfte der Mantellänge ein Kältemiteleintrittstutzen angeordnet. Unterhalb des Kältemiteleintrittstutzens befindet sich nahe dem tiefsten Punkt des Mantelrohres der Kältemittelaustrittstutzen. Am höchsten Punkt oberhalb des Kältemiteleintrittstutzens befindet sich ein Ventil zur Entlüftung des Kältemittelraumes.

Aufgabe der Erfindung ist es, solche Wärmeaustauscher so auszubilden, daß die Abschlußdeckel vom Röhrenbündel einfach demontiert werden können und außerdem die Möglichkeit besteht, die Abschlußdeckel auch als Anschlußköpfe auszubilden.

Ferner erstrebt die Erfindung eine Ausbildung eines solchen Röhrenbündelwärmeaustauschers dahingehend, daß durch entsprechende Wahl von Abschlußdeckeln bzw. Anschlußköpfen die Mantelrohre in beliebiger Stückzahl in Reihe geschaltet werden können, wodurch sich in einfacher Weise Leistungssteigerungen erzielen lassen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Rohrboden einen nach außen weisenden Kragen aufweist und das Mantelrohrende mit einer Aufbördelung versehen ist, daß der Abschlußdeckel mit einem Ansatz in den Rohrbodenkragen greift und einen Ringbund aufweist, zwischen welchem und der Aufbördelung ein Dichtring eingesetzt ist, der mittels einer die Aufbördelung und den Ring umfassenden Spann-Klemmschelle befestigt und verspannt ist.

Mit dieser Konstruktion lassen sich die Abschlußdeckel in beliebiger Weise vom Rohrbündel demontieren und es ist ferner nach Demontage der Abschlußdeckel möglich, die Rohrbündel ohne Schwierigkeiten aus dem Mantelrohr herauszunehmen und beispielsweise zu reinigen oder zu ersetzen.

Außerdem ist es möglich, den unterschiedlichen Einbaubedingungen entsprechende Anschlußköpfe und Abschlußdeckel zu montieren.

Die wasserführende Verflüssigerseite läßt sich durch Wahl von Bundmetalllegierungen eisenfrei bzw. rostfrei und damit korrosionsfest gestalten. Es gibt also keine Durchrostungen infolge Sauerstoffkorrosion.

Es ist erkennbar, daß durch entsprechende Wahl der Anschlußköpfe und Abschlußdeckel solche mit Röhrenbündeln bestückte Mantelrohre in beliebiger Anzahl

in Reihe geschaltet werden können, wodurch sich Leistungssteigerungen erreichen lassen.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist der eine Abschlußdeckel als Anschlußkopf mit Vor- und Rücklaufstutzen versehen, wobei zwischen diesen beiden Stutzen ein dichtend auf dem zugeordneten Rohrboden aufsitzender Steg ausgebildet ist. Man kann also auf diese Weise in einem einzigen Mantelrohr die Röhren entsprechend voneinander trennen, so daß Zu- und Abfluß des entsprechenden, die Röhren durchströmenden Mediums auf einer Seite erfolgen.

Das Erfindungsprinzip läßt sich aber auch anwenden für Mantelrohre, die jeweils nur in einer Richtung von dem Medium durchströmt werden. In diesem Falle ist dann der der Eintrittsseite oder dem den Vorlaufstutzen tragenden Deckel abgewendete Deckel mit einem Stutzen versehen, der seitlich ausmündet, so daß er mit einem seitlich ausmündenden Eintritts- oder Vorlaufstutzen eines nachgeschalteten Röhrenwärmeaustauschers beispielsweise über ein Schlauchstück verbunden werden kann, dessen anderer Abschlußdeckel den Nachlaufstutzen aufweist.

Der Röhrenwärmeaustauscher kann nach Demontage der entsprechenden Abschlußdeckel von nicht vermeidbaren Ablagerungen gereinigt werden. Dies ist bei bekannten Verflüssigern im allgemeinen nicht möglich. Diese werden mit zunehmender Verunreinigung immer unbrauchbarer, weil eine solche Reinigungsmöglichkeit fehlt.

Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Röhrenbündelwärmeaustauschers ist darin zu sehen, daß er sich ohne Schwierigkeiten dämmen läßt. Man kann zur

Vermeidung von Wärmeverlusten beispielsweise geschlitzte Schaumstoffrohre oder -schalung, die an den Stellen der mantelseitigen Anschlüsse und Halterungen Durchbrüche aufweisen, als Wärmedämmung verwenden. Diese Wärmedämmrohre oder -schalen lassen sich dann mit einem Kunststoffmantel umschließen, der mit Schnappverschlüssen versehen ist und sich somit leicht öffnen und schließen läßt. Auch bei beliebiger Zahl von in Reihe geschalteten entsprechenden Wärmeaustauschern lassen sich diese Wärmedämmungen ohne Änderungen leicht montieren.

Die entsprechenden Bauteile des Röhrenwärmeaustauschers lassen sich im Falle eines notwendigen Austausches leicht nach Lösen der Spann-Klemmringbefestigung wechseln, so daß kostengünstigere Reparaturen gewährleistet sind. Bei den bekannten Bauarten ist dies nicht möglich. Vielmehr muß dort immer der ganze Röhrenwärmeaustauscher ausgetauscht werden.

Die Zeichnungen zeigen in

- Fig. 1 einen Längsschnitt durch ein Röhrenbündelwärmeaustauscher;
- Fig. 2 eine Vergrößerung des rechten Endes des Röhrenbündelwärmeaustauschers nach Fig. 1;
- Fig. 3 den Röhrenbündelwärmeaustauscher nach Fig. 1 um 90° gedreht, der nur an dem einen Ende im Schnitt gezeichnet ist;

- Fig. 4 eine Vergrößerung des im Schnitt gezeichneten Endes des Röhrenbündelwärmehaustauschers nach Fig. 3;
- Fig. 5 das rechte Ende einer abgeänderten Ausführungsforn, bei der zwei Rohrmäntel hintereinander geschaltet sind; und in
- Fig. 6 das linke Ende der Ausführungsforn, deren rechtes Ende in Fig. 5 dargestellt ist.

Bei der in Fig. 1 bis 4 dargestellten Ausführungsforn ist ein Mantelrohr 1 vorgesehen, dessen Enden bei 2 bzw. 3 aufgebördelt sind. In dieses aufgebördelte Ende ist jeweils ein Rohrboden 4 bzw. 5 für die Röhren 5a eingesetzt, der einen nach außen weisenden Kragen 6 bzw. 7 aufweist, in den ein entsprechender Ansatz 8 bzw. 9 eines Abschlußdeckels 10 bzw. 11 greift. Der Abschlußdeckel 11 weist einen Vorlaufstutzen 12 und einen Rücklaufstutzen 13 auf und ist mittig mit einem Steg 14 versehen, der über eine Dichtung 15 auf dem Rohrboden 5 aufsitzt. Das Wärmeaustauschmedium strömt somit vom Vorlaufstutzen 12 in die oberhalb des Steges 14 liegenden Röhren 5a bis zu dem Abschlußdeckel 10. Zwischen dem Abschlußdeckel 10 und dem Rohrboden 4 bildet sich eine Umlenkammer 16, die das Medium zurück in die in der Zeichnung nach Fig. 2 unten liegenden Röhren 5a zwingt, so daß das Medium dann nach Erreichen der Rücklaufkammer 17 zwischen Boden 5 und Abschlußdeckel 10 aus dem Rücklaufstutzen 13 auftreten kann.

Mit 18 ist ein Eintrittsstutzen für das Medium bezeichnet, das um die Röhren 5a den Rohrmantel 1 durchströmt und aus dem Austrittsstutzen 19 wieder austritt. Bei 20 ist aus Fig. 1 bis 3 ein Ablaufbahn erkennbar. 21 und 22 bezeichnen Halterungen für den Rohrmantel 1.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 5 sind zwei Rohrmäntel 31 und 32 vorgesehen, die wiederum mit Eintrittsstutzen 33 bzw. 34 und Austrittsstutzen 35 bzw. 36 für das das Mantelrohr 31 bzw. 32 durchströmende Medium versehen sind. Der Abschlußdeckel 37 des oberen Rohrmantels 31 weist einen Vorlaufstutzen 38 auf, während der Abschlußdeckel 39 des unteren Rohrmantels 32 mit einem Rücklaufstutzen 40 versehen ist.

An den diesen Stutzen abgewendeten Enden sind ebenfalls Abschlußdeckel 41 bzw. 42 vorgesehen, die mit zur Seite gerichteten Anschlußstutzen 43 bzw. 44 ausgebildet sind. Diese Anschlußstutzen weisen, wie die Zeichnung zeigt, aufeinander zu und sind mittels eines Schlauchverbindungsstückes 45 miteinander verbunden.

Bei allen Ausführungsformen erfolgt die Befestigung der entsprechenden Anschlußdeckel mit Hilfe einer Spannklemmschelle 46 bzw. 47, die sich über die Aufbördelung 2 bzw. 3 und eine entsprechende Wulst 48 bzw. 49 an den Abschlußdeckeln 10, 11 legt und damit beim Anziehen den dazwischen liegenden Dichtring 50 bzw. 51 festklemmt.

Aus Fig. 1 ist noch ein Entlüftungsventil 52 zu erkennen, das auch bei der Ausführungsform nach Fig. 5 vorhanden ist und zwar auf beiden Mantelrohren 31 und 32, wie es durch die Bezugszeichen 52 und 53 angedeutet ist.

17

NACHGEREICHT

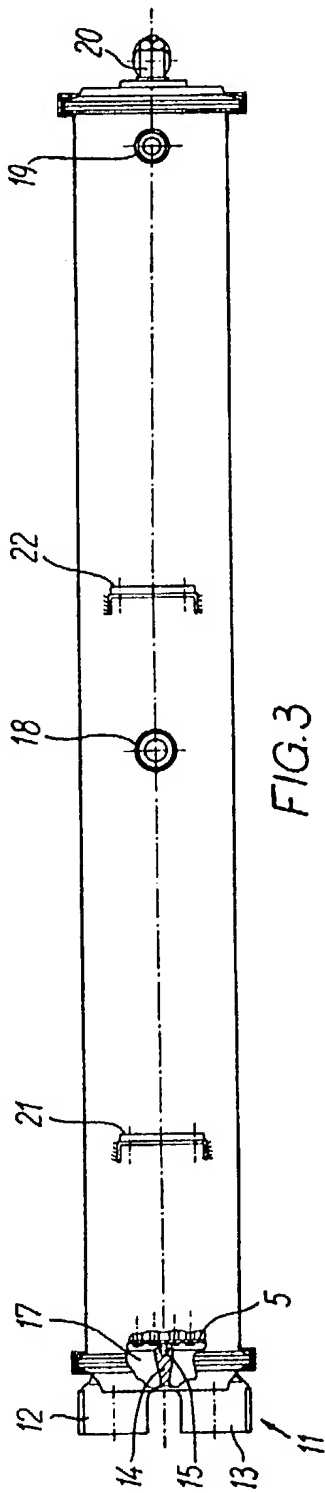


FIG. 3

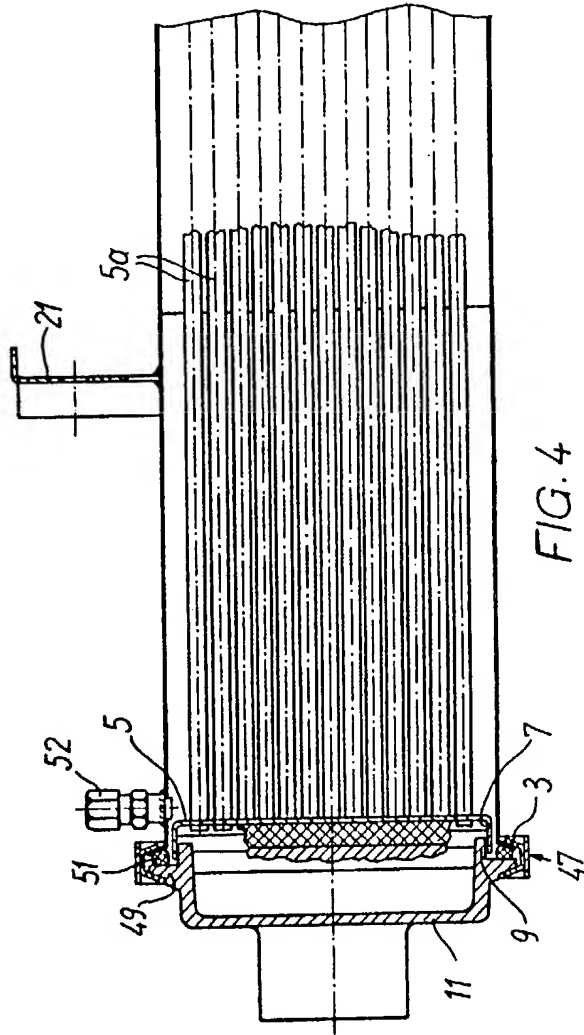


FIG. 4

Nachgericht

13.

Nummer: 3212913
 Int. Cl.³: F28F 9/04
 Anmeldetag: 6. April 1982
 Offenlegungstag: 13. Oktober 1983

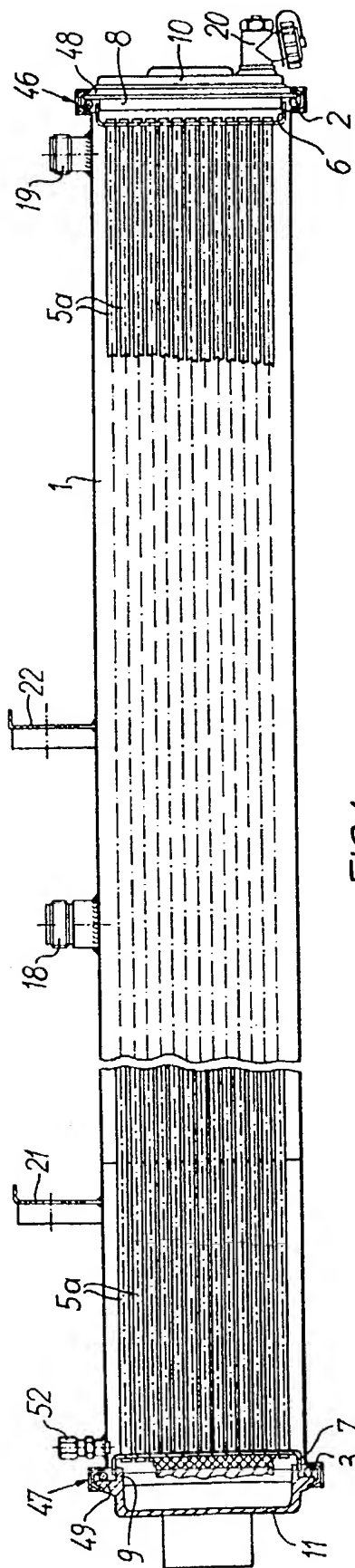


FIG. 1

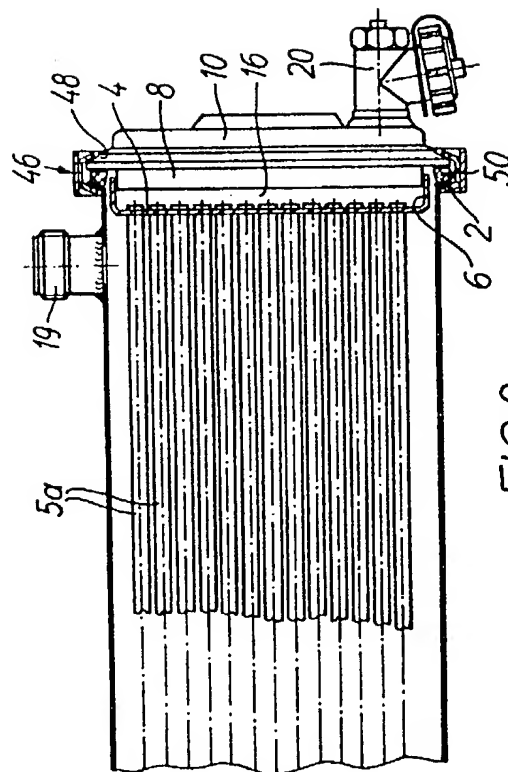


FIG. 2

22.01.83

11.

A3094
3212913

NACHGEREICHT

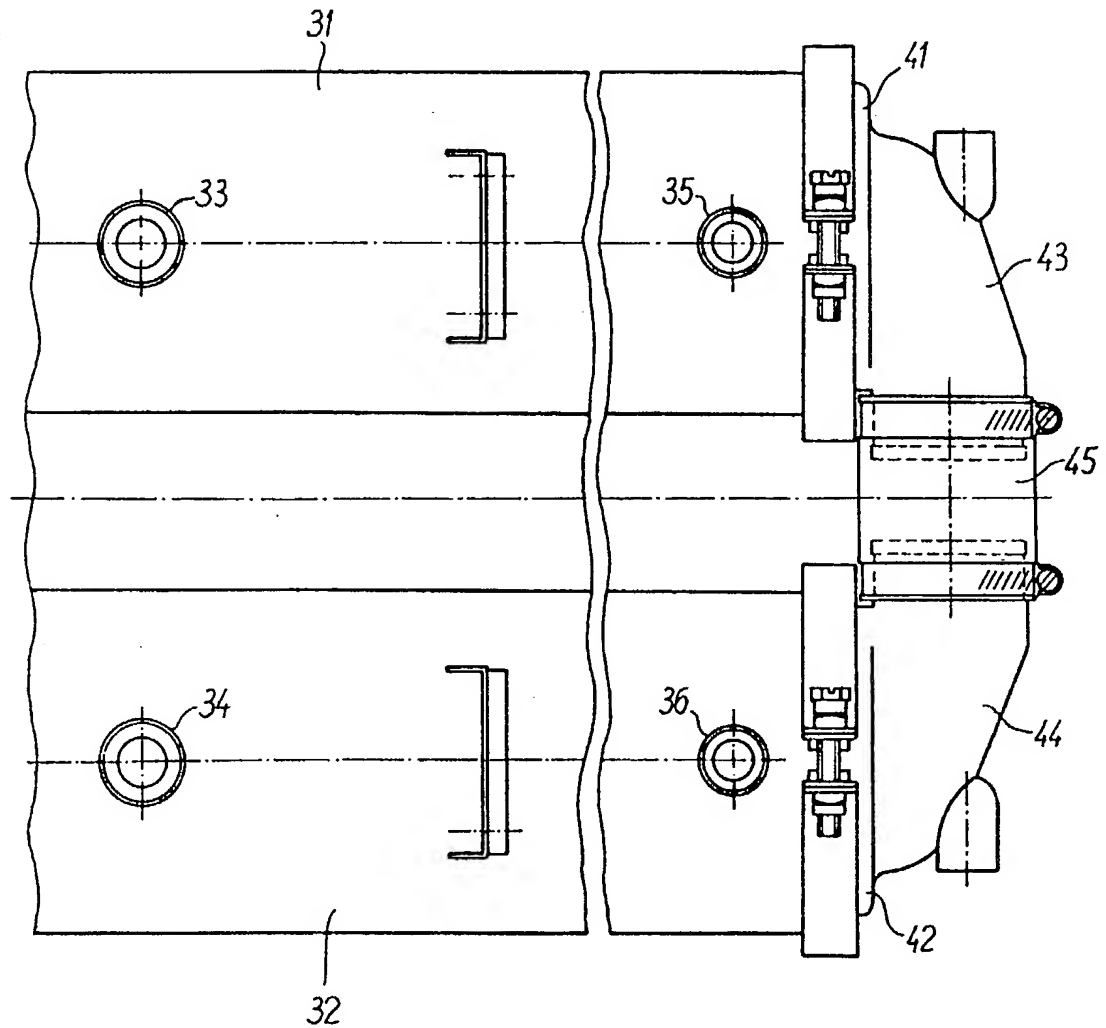


FIG. 5

12.

NACHGEREICHT

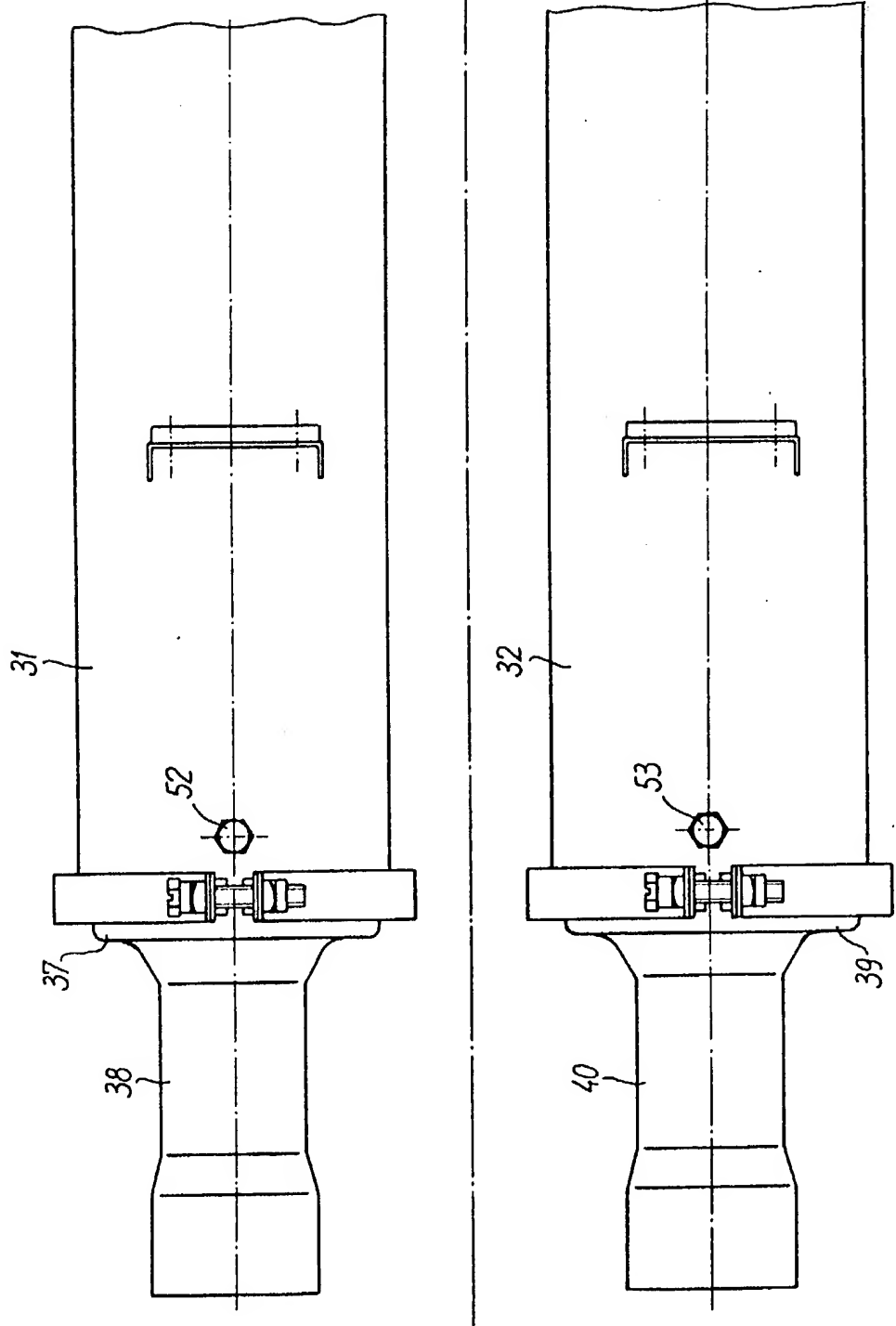


FIG.6